

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2004年 9月30日

出 願 番 号
Application Number: 特願2004-289248

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

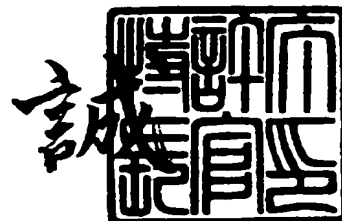
J P 2004-289248

出 願 人
Applicant(s): サンケン電気株式会社

2005年 9月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office.

中 嶋



【書類名】	付訂願
【整理番号】	S0403
【提出日】	平成16年 9月30日
【あて先】	特許庁長官 殿
【国際特許分類】	H01L 29/47 H01L 29/778
【発明者】	
【住所又は居所】	埼玉県新座市北野3丁目6番3号 サンケン電気株式会社内
【氏名】	大塚 康二
【発明者】	
【住所又は居所】	埼玉県新座市北野3丁目6番3号 サンケン電気株式会社内
【氏名】	岩上 信一
【特許出願人】	
【識別番号】	000106276
【氏名又は名称】	サンケン電気株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100108578
【弁理士】	
【氏名又は名称】	高橋 詔男
【代理人】	
【識別番号】	100064908
【弁理士】	
【氏名又は名称】	志賀 正武
【選任した代理人】	
【識別番号】	100101465
【弁理士】	
【氏名又は名称】	青山 正和
【選任した代理人】	
【識別番号】	100122426
【弁理士】	
【氏名又は名称】	加藤 清志
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	008707
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	0309521

BEST AVAILABLE COPY

【請求項 1】

第 1 の半導体材料からなる第 1 の半導体層と、

該第 1 の半導体層上に形成され、且つ前記第 1 の半導体層との界面付近に 2 次元キャリアを形成することができる第 2 の半導体材料からなる第 2 の半導体層と、

前記第 1 の半導体層と前記第 2 の半導体層との界面と対向する前記第 2 の半導体層の主面から前記界面まで到達するように形成された第 1 の凹部と、

前記第 1 の凹部の底面および側面に形成され、前記第 1 および第 2 の半導体層との間にショットキー接合を形成する第 1 の電極と、

前記第 2 の半導体層上の、前記第 1 の電極とは離れた領域に形成され、前記第 2 の半導体層と低抵抗性接触を形成する第 2 の電極と、

を具備することを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】

前記第 1 の電極は、前記第 2 の半導体層の前記主面から前記 2 次元キャリアまで到達するように形成されている、

又は量子力学的なトンネル効果が可能な距離を隔てて前記 2 次元キャリアと対向するように形成されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 3】

前記第 2 の半導体層の前記主面から前記界面まで到達するように形成された第 2 の凹部をさらに具備し、

前記第 2 の電極は、前記第 2 の凹部の底面および側面に形成されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 のいずれかの項に記載の半導体装置。

【請求項 4】

前記第 2 の電極は、前記第 2 の半導体層の前記主面から前記 2 次元キャリアまで到達するように形成されている

ことを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 のいずれかの項に記載の半導体装置。

【請求項 5】

前記主面に垂直な方向から見て、前記第 2 の電極が、前記第 1 の電極を挟んで対向するように形成されていることを特徴とする請求項 1 ～請求項 4 のいずれかの項に記載の半導体装置。

【請求項 6】

前記主面に垂直な方向から見て、前記第 2 の電極が、前記第 1 の電極を囲むように形成されていることを特徴とする請求項 1 ～請求項 4 のいずれかの項に記載の半導体装置。

【請求項 7】

前記第 1 の電極はさらに、前記第 1 の凹部を囲む前記第 2 の半導体層の前記主面上にも形成されていることを特徴とする請求項 1 ～請求項 6 のいずれかの項に記載の半導体装置。

【発明の名称】半導体装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、III族窒化物半導体材料を利用した半導体装置に関し、特に動作特性の改善を図った半導体装置に関する。

【背景技術】

【0002】

GaNに代表されるIII族窒化物半導体は、絶縁破壊電界強度が従来のSiの約10倍と大きく、飽和ドリフト速度が従来のSiの約3倍であり、移動度の点からも優れているため、高周波・高出力デバイス用半導体材料として注目されている。図8は、窒化物半導体を利用した従来の半導体装置2の断面構造を示している。基板21上には、窒化物半導体材料からなるバッファ層22が形成され、バッファ層22上には、GaN等の窒化物半導体材料からなる半導体層23が形成されている。

【0003】

半導体層23上には、 $Al_xGa_{1-x}N$ ($0 < x \leq 1$)等の窒化物半導体材料からなる半導体層24が形成されている。半導体層24の主面200上には、電極25および26が形成されている。半導体層23と半導体層24との境界における界面201には、窒化物半導体の自発分極によって分極電荷が発生する。更に半導体層23における窒化物半導体の格子定数と半導体層24における窒化物半導体の格子定数との違いによって生じる歪みによって、界面201の近傍にピエゾ電気分極（ピエゾ電界分極ともいう）が生じる。これにより、半導体層23と半導体層24との界面近傍にこれら分極電荷に基づく2次元キャリア（2次元電子ガス層又は2次元ホールガス層ともいう）202が発生する。

【0004】

この歪みは、半導体層23の格子と半導体層24の格子との大きさが異なることにより半導体層24に生じる機械的な引っ張り応力によって生じる歪みであり、それがピエゾ電気分極に寄与している。半導体層23と半導体層24のバンドギャップエネルギーが大きいので、界面201の近傍には高濃度の2次元キャリアが発生する。なお、特許文献1には上記の構造に類似した半導体装置が記載されている。

【特許文献1】特開2003-100778号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、窒化物半導体材料を利用した従来の半導体装置においては、半導体層の上に設けられた電極と2次元キャリアとの間の半導体層内の内部抵抗が比較的大きく、順方向電圧を十分低くできないという問題があった。また、電極と2次元キャリアとの間に寄生容量が発生し、半導体装置の高周波特性に影響を与えるという問題もあった。

【0006】

本発明は、上述した問題点に鑑みてなされたものであって、順方向電圧を十分に低くできると共に、高周波特性を向上した半導体装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は上記の課題を解決するためになされたもので、請求項1に記載の発明は、第1の半導体材料からなる第1の半導体層と、該第1の半導体層上に形成され、且つ前記第1の半導体層との界面付近に2次元キャリアを形成することができる第2の半導体材料からなる第2の半導体層と、前記第1の半導体層と前記第2の半導体層との界面と対向する前記第2の半導体層の主面から前記界面まで到達するように形成された凹部と、前記凹部の底面および側面に形成され、前記第1および第2の半導体層との間にショットキー接合を形成する第1の電極と、前記第2の半導体層上の、前記第1の電極とは離れた領域に形成され、前記第2の半導体層と低抵抗性接触を形成する第2の電極とを具備することを特徴

【0008】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の半導体装置において、前記第1の電極は、前記第2の半導体層の前記主面から前記2次元キャリアまで到達するように形成されている、又は量子力学的なトンネル効果が可能な距離を隔てて前記2次元キャリアと対向するように形成されていることを特徴とする。

【0009】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は請求項2のいずれかの項に記載の半導体装置において、前記第2の半導体層の前記主面から前記界面まで到達するように形成された第2の凹部をさらに具備し、前記第2の電極は、前記第2の凹部の底面および側面に形成されていることを特徴とする。

【0010】

請求項4に記載の発明は、請求項1～請求項3のいずれかの項に記載の半導体装置において、前記第2の電極は、前記第2の半導体層の前記主面から前記2次元キャリアまで到達するように形成されていることを特徴とする。

【0011】

請求項5に記載の発明は、請求項1～請求項4のいずれかの項に記載の半導体装置において、前記主面に垂直な方向から見て、前記第2の電極が、前記第1の電極を挟んで対向するように形成されていることを特徴とする。

【0012】

請求項6に記載の発明は、請求項1～請求項4のいずれかの項に記載の半導体装置において、前記主面に垂直な方向から見て、前記第2の電極が、前記第1の電極を囲むように形成されていることを特徴とする。

【0013】

請求項7に記載の発明は、請求項1～請求項6のいずれかの項に記載の半導体装置において、前記第1の電極はさらに、前記第1の凹部を囲む前記第2の半導体層の前記主面上にも形成されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、2次元キャリアが形成される2つの半導体層の界面に到達する凹部に電極が形成されているので、電極と2次元キャリアとの間の半導体層内の内部抵抗を小さくすることができ、順方向電圧を低くすることができると共に、寄生容量を低減し、高周波特性を向上することができるという効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、図面を参照し、本発明を実施するための最良の形態について説明する。図1は、本発明の第1の実施形態による半導体装置1aの断面構造を示している。以下、図中の各構造について説明する。例えばSi、SiC、あるいはサファイア等からなる基板11上に、窒化物半導体からなるバッファ層12が形成されている。バッファ層12上には、例えばGaN等の窒化物半導体材料からなる半導体層13（第1の半導体層）が形成されている。

【0016】

半導体層13上には、半導体層13よりもバンドギャップエネルギーが大きく、例えば $AlXGa_{1-X}N$ ($0 < X \leq 1$)等の窒化物半導体からなる半導体層14（第2の半導体層）が形成されている。半導体層13と半導体層14との境界面を構成する界面101は、半導体層13および半導体層14により形成されたヘテロ界面となっている。また、半導体層13と半導体層14の界面101近傍の半導体層13の領域内には、自発分極とピエゾ電気分極の効果によって、高濃度の2次元キャリア102が発生している。

【0017】

界面101と対向する半導体層14の主面100には、凹部31（第1の凹部）および

凹部31の側面31bが形成されている。凹部31の底面31aおよび凹部32の底面32aは、主面100から少なくとも界面101まで到達するように形成されており、本実施形態においては、界面101の位置よりも下（基板11側）に形成されている。

【0018】

凹部31の底面31aおよび側面31b上には、半導体層13および14とショットキー接合を形成する金属からなる電極15（第1の電極）が形成されている。凹部32の底面32aおよび側面32b上には、半導体層13および14と低抵抗性接触を形成すると共に低抵抗接触する金属からなる電極16（第2の電極）が形成されている。電極15の一部は、主面100上において、凹部31を囲むように形成されている。また、電極16の一部は、主面100上において、凹部32を囲むように形成されている。電極15と電極16は互いに接触していない。電極15および16は、それぞれ凹部31および32に対して金属を蒸着し、その後、エッチングにより所望の形状にパターニングすることによって形成される。

【0019】

凹部31の底面31aおよび凹部32の底面32aは、主面100から界面101の深さ以上まで到達するように形成されている。底面31aおよび底面32aは、主面100から2次元キャリア102まで到達するように形成されていることがさらに望ましい。これにより、後述するように電極15と電極16とが2次元キャリア102に接した形で2次元キャリア102を介して電氣的に直接接触し、順方向電圧を低減することができる。ただし、凹部31および32を深く形成する場合には、長いエッチング時間を必要とするので、適度な深さとする必要がある。

【0020】

なお、底面31aおよび底面32aが2次元キャリア102まで到達するように形成されていなくても、界面101まで到達するように形成されていれば、底面31aおよび32aと2次元キャリア102との間でトンネル効果による電流が流れるため、順方向電圧を低減することができる。この場合、凹部31の底面31aと2次元キャリアとの垂直方向（底面31aに垂直な方向）の距離は100オングストローム以下であることが望ましく、60オングストローム以下であることがより望ましい。凹部31および32の深さは同じでなくてもよいが、一般的に、凹部形成を同時に行うことにより製造工程を少なくすることができるため、これらの凹部の深さは同じであることが望ましい。

【0021】

凹部31の側面31bが界面101に対してなす角度 α は、10度以上90度以下であることが望ましい。角度 α が10度以下となり、角度が小さいと、後述するように2次元キャリアのキャリア濃度が低くなり、順方向電圧低減効果が十分発揮されなくなる。また、角度 α が90度以上となると、凹部31の側面31bに電極を良好に形成することが困難となる。角度 α を変化させることにより、図2に示されるように順方向特性を変えることができる。上記は凹部32の側面32bが界面101に対してなす角度に関しても成り立つ。凹部31の側面31bが界面101に対してなす角度と、凹部32の側面32bが界面101にたいしてなす角度は一樣でなくてもよいが、一樣であることが製造上望ましい。

【0022】

凹部31および32は、例えば以下のように形成される。半導体層14を形成した後、レジストを塗布し、凹部31および32が形成される領域における半導体層14の表面が開口部として露出し、他の表面がレジストによって被覆されるレジストパターンを形成する。このとき、開口部周辺において、開口部へ向かってレジストの厚さが段階的に薄くなるようなパターンを形成する。続いて、半導体層14のドライエッチングを行うと、エッチングに用いる反応ガスの作用によってレジストもエッチングされ、開口部が徐々に広がる。その結果、新たに露出した半導体層14のエッチングも進み、最終的に側面31bおよび32bが形成される。レジストの厚さが段階的に薄くなるようなパターンのエッジが半導体層14の主面100に対してなす角度は、ポストベーク時の温度を高めること等に

より制御可能である。

【0023】

図3は、本実施形態による半導体装置1aを、主面100に垂直な方向から見た概略平面図である。半導体層14上に電極15および16が隣り合うように形成されている。線分A-A'に沿った断面が図1である。電極15および16の形状は、図3に示されるような四角形に限定されず、例えば円形であってもよい。

【0024】

次に、本実施形態による半導体装置1aの動作について説明する。順方向に電圧を印加した場合（例えば電極15に＋、電極16に－を印加した場合）、図1に矢印で示されるように、電極15→2次元キャリア102→電極16のように電流が流れる。2次元キャリア102はキャリア密度が高く、ほぼ金属層と同じとみなすことができ、電極15と2次元キャリア102とが直接接触しているの、事実上、順方向電流の通路は金属による接続とみなすことができ、半導体装置1aの順方向電圧を低く抑えることができる。

【0025】

半導体装置1aに逆方向の電圧を印加した場合（例えば電極15に－、電極16に＋を印加した場合）、電極15と半導体層13および14との界面に空乏層が広がる。更に、一般的に逆方向電圧を高くした場合、リーク電流は増加するが、図4に示されるように、主面100上に形成された電極15の一部（電極15a）において、この電極15aが凹部31からある程度の距離まで離れて形成されていると、主面100上に配置された、ショットキー障壁を有する電極15によって広がる空乏層が前記空乏層とつながって、より大きい空乏層104が形成される。

以上の事柄によって、逆方向の電圧を印加した場合、2次元キャリア102と電極15との電氣的接触が遮断され、2次元キャリア102と電極15との間で電流が流れづらくなる。従って、本実施形態による半導体装置1aによれば、低い順方向電圧を維持しながら高い耐圧特性を確保することができる。

【0026】

2次元キャリアの生成には、結晶欠損が少ない窒化物半導体層を安定的に結晶成長させることが最も重要である。したがって、AlGa_N/Ga_N界面は、連続成長により形成するのが一般的である。このように形成された半導体装置1aにおいては、高密度な2次元キャリアが安定的に発生し、半導体装置1aの性能を均一に保つことが容易である。また、高密度な2次元キャリアが低抵抗な電流通路となり、順方向電流の増大に寄与するので、半導体装置1aの順方向電圧を低下させることができる。

【0027】

なお、凹部31の下端（底面31a）の位置は、バッファ層12と半導体層13との界面よりも半導体層14側であることが望ましい。一例として、半導体層13の厚さが500nmである場合に、凹部31の下端とバッファ層12および半導体層13の界面との距離は50nm以上であることが望ましい。

【0028】

上述したように本実施形態においては、電極15および16は、半導体層14の主面100から半導体層13と半導体層14との界面101に到達する深さまで形成されている。これにより、界面101の近傍に発生するキャリア濃度の高い2次元キャリア102と電極15および16との接続を低抵抗接続とする（すなわち、電極15および16と半導体層13および14との接触抵抗を低減する）ことができ、半導体装置1aの順方向電圧を低下させることができる。

【0029】

また、電極15と半導体層13および14との接触面が界面101に対してなす角度 α （傾き）を変えることによって順方向特性が変化する理由は必ずしも明らかではないが、次のように考えることができる。即ち、2次元キャリアは、半導体層13と半導体層14の格子定数の違いによって半導体層14に引っ張り歪が生じて、半導体層14の半導体層13側にプラス電荷、半導体層14の半導体層13から離間した側にマイナス電荷が発生

りるピエゾ分極電界によって形成される。そして、2次元キャリアのキャリア濃度は、このピエゾ分極電界の大きくなるほど、即ち半導体層14に生じる引っ張り歪が大きくなるほど高くなる。ここで、電極15と半導体層13および14との接触面が界面101に対してなす角度 α が大きくなれば、半導体層14に生じる引っ張り歪の総量が大きくなる。この結果、2次元キャリアのキャリア濃度が高くなり、2次元キャリアの抵抗値が減少して、順方向電圧を低くすることができる。

【0030】

電極材料を替えることによって、半導体装置1aの電流電圧特性（ショットキー特性）を変更することもできるが、電極材料の種類によって特性がある程度固定的に決まってしまうため、電極材料の変更のみによって所望の特性を得ようとする、と、所望の特性と一致する特性が得られる電極材料の選択が困難である。また、用いる電極材料の種類によって、個体間の特性の微妙なばらつきに差がある。これに対し、本実施形態の半導体装置1aによれば、凹部31を形成する際のエッチング条件を変更することにより、角度 α を比較的容易に所望の値に変更することができるので、所望の特性を容易に得ることができ、個体間の特性のばらつきの差を抑えることもできる。

【0031】

半導体装置1aの高周波特性は電極15と2次元キャリア102との間に発生する寄生容量の減少に従って向上する。この寄生容量は電極15と2次元キャリア102との距離に反比例する。本実施形態によれば、電極15が2次元キャリア102に接触する、あるいは2次元キャリア102との間でトンネル電流が流れるように形成されていることにより、上記の寄生容量を低減し、半導体装置1aの高周波特性を向上することができる。

【0032】

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。図5は、本実施形態による半導体装置1bの断面構造を示している。図5において、図1と同一の構造には同一の符号を付与し、説明を省略する。本実施形態においては、半導体層14と低抵抗性接触を形成する電極16aの直下における半導体層14には凹部が形成されていない。しかし、電極15が2次元キャリア102と直接接触しているため、第1の実施形態による半導体装置1aと同様に、順方向特性を向上する等の効果を得ることができる。ただし、半導体装置1aにおいては、電極16も2次元キャリア102と直接接触しているため、半導体装置1aの方が半導体装置1bよりも順方向電圧は低い。

【0033】

電極16aと2次元キャリア102との間の抵抗値は低いほど望ましいため、半導体層14の厚さは50nm以下であることが望ましい。さらに、30nm以下であることが望ましく、20nm以下であることがより望ましい。

【0034】

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。図6は、本実施形態による半導体装置1cの断面構造を示している。本実施形態においては、電極15を挟むように電極16が形成されている。図7は、半導体装置1cを、主面100に垂直な方向から見た概略平面図である。図7(a)においては、電極16が2つの電極16bおよび16cに分割されており、電極16bおよび16cが、電極15を挟んで対向するように形成されている。線分B-B'における断面が図6である。また、図7(b)においては、電極16が電極15を囲むように形成されている。線分C-C'における断面が図6である。なお、図7(c)に示されるように電極15および電極16を形成してもよい。

【0035】

図7においては、電極15がショットキー電極であり、電極16、16b、および16cがオーミック電極であるが、逆であってもよい。また、電極15および16の数は図7に示される場合に限られない。さらに、電極の形状は図7に示される形状に限られない。本実施形態によれば、主面100に垂直な方向から見た場合に、電極16が電極15を挟んで対向するように、あるいは電極16が電極15を囲むように形成したことにより、図3のように電極を形成した場合と比較して、半導体装置のオン抵抗を下げることができ、

且つ電流経路の面積を増加させることができるので、順方向電圧を低減し、カソードノ面積を増大することなく電流容量を増加することができる。

【0036】

上述した全ての実施形態において、電極15の材質には、チタン(Ti)、タングステン(W)、金(Au)、銀(Ag)、ニッケル(Ni)、パラジウム(Pd)、白金(Pt)、銅(Cu)の各金属、あるいはこれらのいずれかを組み合わせた合金等であって、半導体層13および14に対してショットキー特性を示す金属材料全てが適応する。また、電極16、16a、16b、16cの材質には、GaN層に対して低抵抗接触となるAlTi等の金属材料および合金全てが適応する。

【0037】

また、窒化物半導体とは、N型やP型のドーパント、プロトン、酸素、鉄等の各種不純物を注入したものであってもよい。図1、図5、および図6においては基板11が設けられているが、基板11が設けられていなくてもよい。

【0038】

以上、図面を参照して本発明の実施形態について詳述してきたが、具体的な構成はこれらの実施の形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0039】

本発明の活用例として、ショットキー電極構造を有する半導体装置への適用が好適である。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本発明の第1の実施形態による半導体装置の断面構造を示す断面図である。

【図2】同第1の実施形態による半導体装置の電流電圧特性を示す参考図である。

【図3】同第1の実施形態による半導体装置の概略平面図である。

【図4】同第1の実施形態による半導体装置に逆方向電圧を印加した場合の様子を示す概略断面図である。

【図5】本発明の第2の実施形態による半導体装置の断面構造を示す断面図である。

【図6】本発明の第3の実施形態による半導体装置の断面構造を示す断面図である。

【図7】同第3の実施形態による半導体装置の概略平面図である。

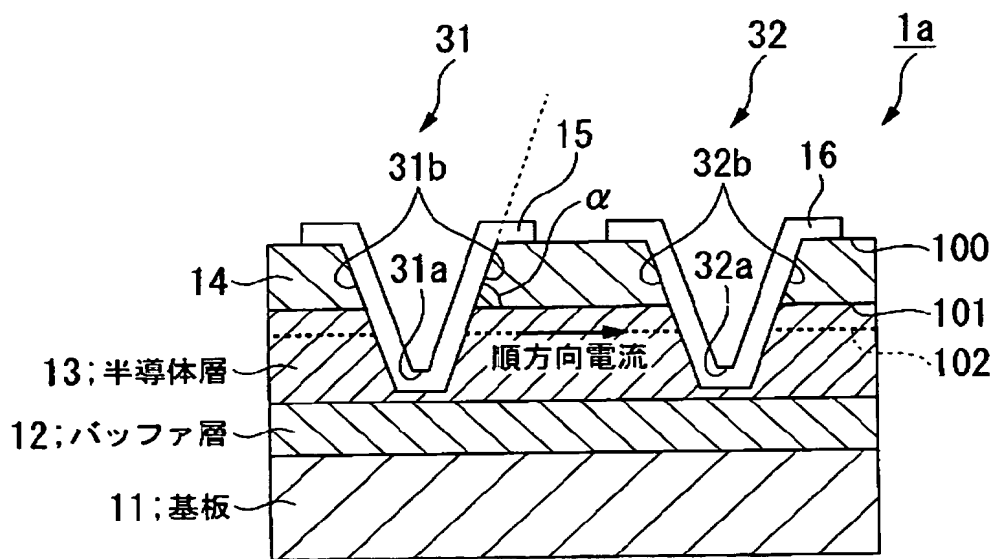
【図8】従来の半導体装置の断面構造を示す断面図である。

【符号の説明】

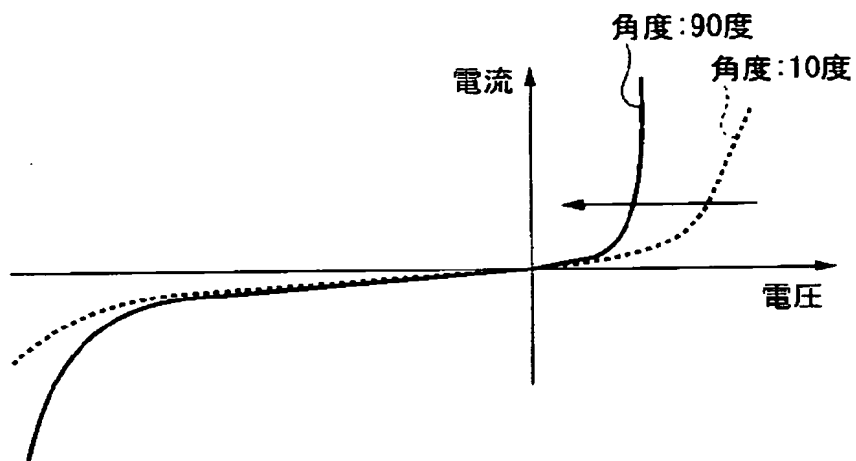
【0041】

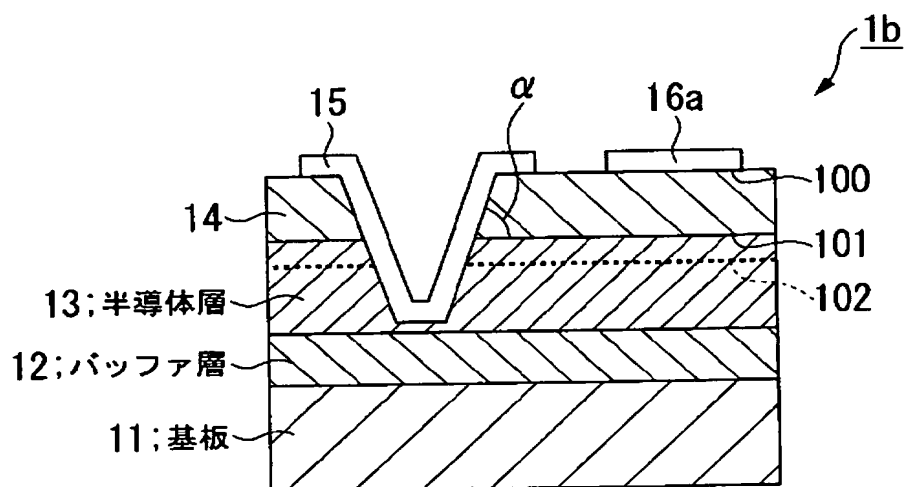
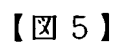
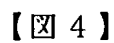
1a, 1b, 1c, 2・・・半導体装置、11, 21・・・基板、12, 22・・・バッファ層、13, 14, 23, 24・・・半導体層、15, 15a, 16, 16a, 16b, 25, 26・・・電極、31, 32・・・凹部、31a, 32a・・・底面、31b, 32b・・・側面、100, 200・・・主面、101, 201・・・界面、102, 202・・・2次元キャリア、104・・・空乏層。

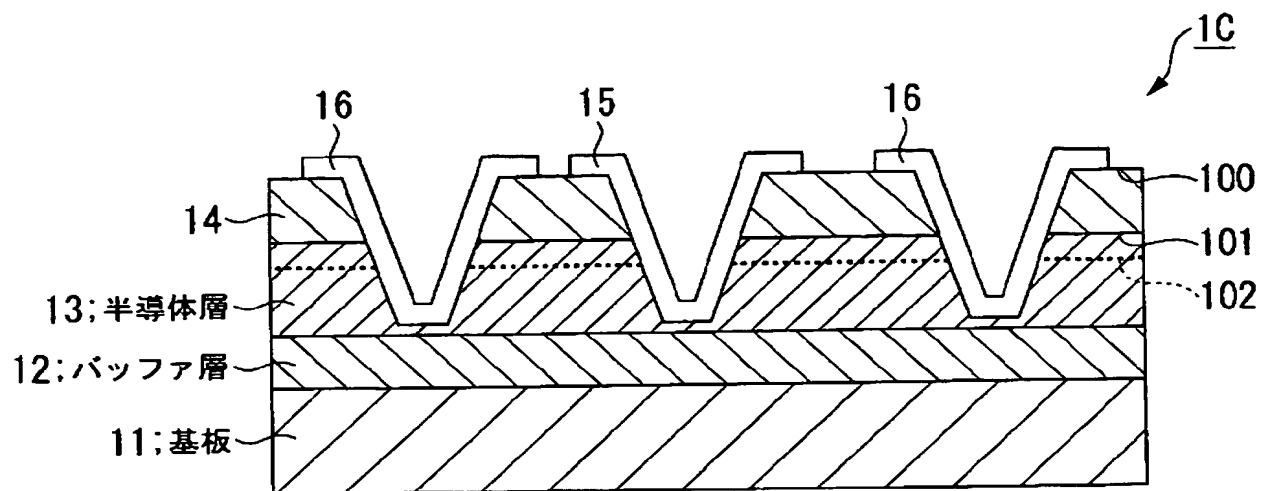
【 図 1 】



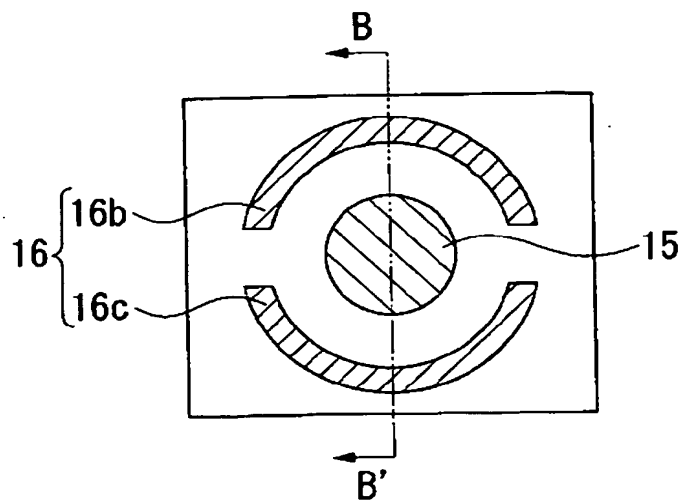
【 図 2 】



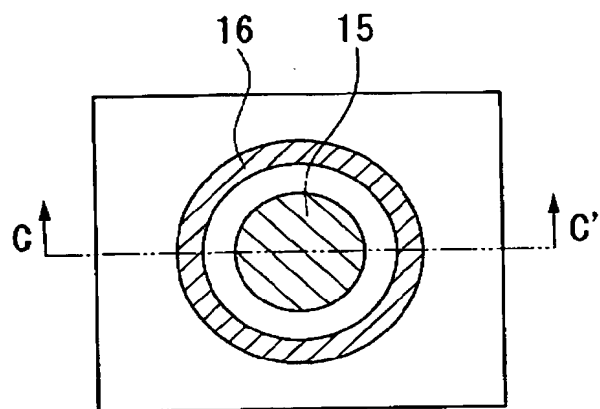




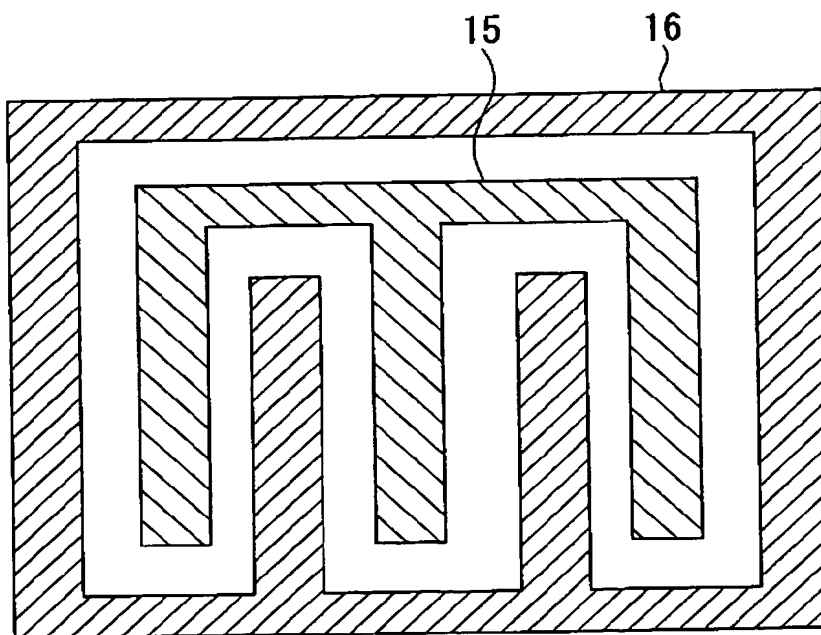
(a)

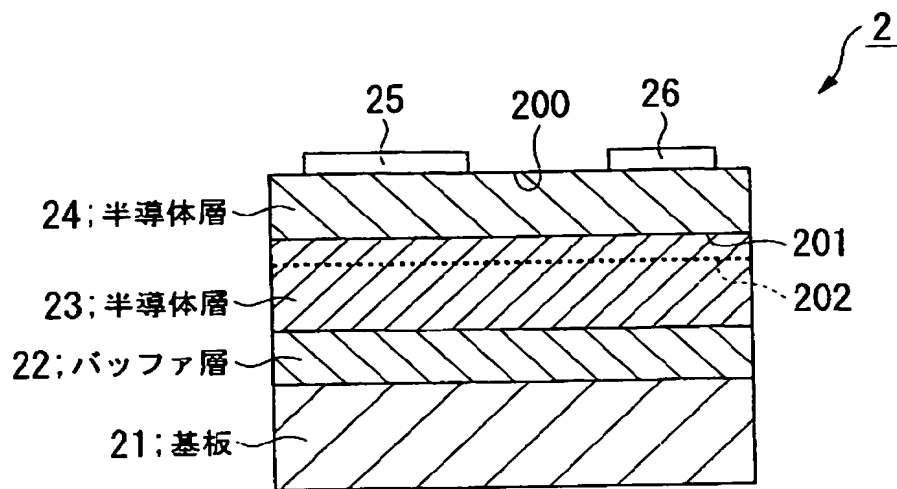


(b)



(c)





【要約】

【課題】 電極と半導体層との接触抵抗を低減すると共に、高周波特性を向上した半導体装置を提供する。

【解決手段】 ヘテロ界面である半導体層 13 と半導体層 14 との界面 101 の近傍には、2次元キャリア 102 が発生している。主面 100 から界面 101 まで到達するように凹部 31 および凹部 32 が形成されている。凹部 31 の底面 31a および側面 31b 上には、半導体層 13 および 14 とショットキー接合を形成する金属からなる電極 15 が形成されている。凹部 32 の底面 32a および側面 32b 上には、半導体層 13 および 14 と低抵抗接触を形成すると共に低抵抗接触する金属からなる電極 16 が形成されている。

【選択図】 図 1

【書類名】

予祝補正書

【提出日】

平成16年10月19日

【あて先】

特許庁長官 殿

【事件の表示】

【出願番号】

特願2004-289248

【補正をする者】

【識別番号】

000106276

【氏名又は名称】

サンケン電気株式会社

【代理人】

【識別番号】

100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】

高橋 詔男

【手続補正1】

【補正対象書類名】

特許願

【補正対象項目名】

国等の委託研究の成果に係る記載事項

【補正方法】

追加

【補正の内容】

【国等の委託研究の成果に係る記載事項】 平成13年度新エネルギー・産業技術総合開発機構基盤技術研究促進事業に係る委託研究、産業活力再生特別措置法第30条の適用を受ける特許出願

0 0 0 1 0 6 2 7 6

19900831

新規登録

埼玉県新座市北野3丁目6番3号

サンケン電気株式会社

BEST AVAILABLE COPY

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/015405

International filing date: 25 August 2005 (25.08.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-289248
Filing date: 30 September 2004 (30.09.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 29 September 2005 (29.09.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse